

Antenna for an electronic apparatus

Patent number: JP7508871T

Publication date: 1995-09-28

Inventor:

Applicant:

Classification:






- international: *H01Q1/24; H04B1/18; H01Q1/24; H04B1/18; (IPC1-7):*
H01Q1/24; H04B1/38; H04Q7/32

- european: H01Q1/24A1; H01Q1/24A1A; H04B1/18

Application number: JP19940524252T 19940322

Priority number(s): WO1994US03008 19940322; US19930055459
19930503

Also published as:

 WO9425999 (A1)
 EP0658280 (A1)
 GB2283862 (A)
 FR2704986 (A1)
 EP0658280 (A4)

more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP7508871T

Abstract of corresponding document: **GB2283862**

An antenna (106) for an electronic apparatus is located in a flip element (104) of the apparatus housing. transformer (108), having a winding (201) in the flip element (104) and a winding (301) in the housing couples electromagnetic energy across the hinge while impedance matching and performing a balun function.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平7-508871

第7部門第3区分

(43) 公表日 平成7年(1995)9月28日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I
H 0 1 Q 1/24	Z	4239-5 J	
H 0 4 B 1/38		4229-5 K	
H 0 4 Q 7/32		7605-5 K	
			H 0 4 B 7/26 V

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 5 頁)

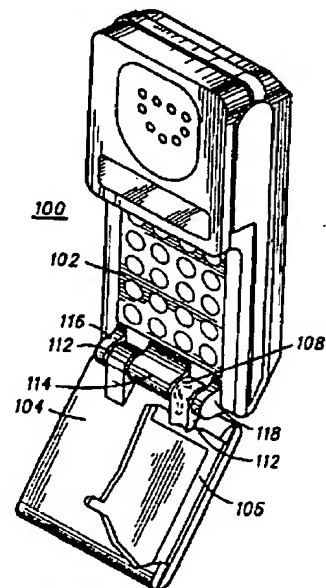
(21) 出願番号 特願平6-524252
 (86) (22) 出願日 平成6年(1994)3月22日
 (85) 翻訳文提出日 平成6年(1994)12月16日
 (86) 国際出願番号 PCT/US94/03008
 (87) 国際公開番号 WO94/25999
 (87) 国際公開日 平成6年(1994)11月10日
 (31) 優先権主張番号 055, 459
 (32) 優先日 1993年5月3日
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), AU, BR, CA, CN, G B, J P, KR, SE

(71) 出願人 モトローラ・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国イリノイ州 60196、シャ
 ンバーグ、イースト・アルゴンクイン・ロ
 ード 1303
 (72) 発明者 クレンツ・エリック リロイ
 アメリカ合衆国イリノイ州 60014、クリ
 スタル・レイク、ミラード・アベニュー
 364
 (72) 発明者 フィリップス・ジェイムズ バトリック
 アメリカ合衆国イリノイ州 60102、レイ
 ク・イン・ザ・ヒルズ、レイク・ドライブ
 19
 (74) 代理人 弁理士 池内 義明

(54) 【発明の名称】 電子装置のためのアンテナ

(57) 【要約】

電子装置のためのアンテナが装置のハウジングの折りたたみ要素内に配置される。折りたたみ要素内の巻線およびハウジング内の巻線を有するトランスフォーマーがインピーダンス整合およびバラン機能を達成する一方で、ヒンジをわたって電磁エネルギーを結合する。



請求の範囲

1. アンテナ装置であって、

第1のインピーダンス値を有する平衡導電性電磁エネルギー放射または受信部、そして

前記平衡導電性電磁エネルギー放射または受信部に結合され、所定の値の誘導性結合を有するトランスフォーマーであって、該トランスフォーマーはさらに該トランスフォーマーの前記誘導性結合の値の実質的な変動なしに互いに移動可能な少なくとも2つの巻線を有し、かつ前記トランスフォーマーは(a)前記第1のインピーダンス値を第2のインピーダンス値に変換するインピーダンス変換部、および(b)前記平衡放射または受信部を不平衡に変換するバラン部を含むもの、

を具備するアンテナ装置。

2. さらに、前記少なくとも2つのトランスフォーマー巻線の1つに結合され、前記少なくとも2つのトランスフォーマー巻線の前記1つの自己インダクタンスのリアクタンスの大きさに等しい大きさを有する容量リアクタンスを備えた、請求項1に記載のアンテナ装置。

3. 前記導電性電磁エネルギー放射または受信部はさらにほぼ“C”形状の単一平面導電性条片を具備する、請求項1に記載のアンテナ装置。

4. 前記アンテナ装置は所定の波長を有する電磁エネルギー

は受信エレメントを不平衡に変換するためのバラン部を含むトランスフォーマー、

を具備する無線機および可動ハウジング要素を含む電子装置。

7. さらに、前記少なくとも2つのトランスフォーマー巻線のうちの1つに結合され、前記少なくとも2つのトランスフォーマー巻線のうちの前記1つの自己インダクタンスのリアクタンスの大きさと等しい大きさを有する容量性リアクタンスを備えた、請求項6に記載の電子装置。

8. 前記導電性電磁エネルギー放射または受信エレメントはさらにほぼ“C”形状の単一平面導電性条片を具備する、請求項6に記載の電子装置。

9. 前記平衡導電性電磁エネルギー放射または受信エレメントは所定の波長で電磁エネルギーを放射または受信するためのものであり、かつ前記放射または受信エレメントはさらに前記所定の波長の半分より所定の量だけ短い長さに等しい総合電気的長さを有する導電性条片を具備する、請求項6に記載の電子装置。

10. 前記第1の巻線および前記第2の巻線は各々さらに軸を有しかつ他のものの前記軸に対し同時に配置された単一平面導電性ループを具備し、かつ前記第1の巻線および前記第2の巻線の双方の軸は前記回転軸と同軸に配置されている、請求項6に記載の電子装置。

ギを放射または受信するためのものであり、かつ前記放射または受信部はさらに前記所定の波長の半分より所定量短い値に等しい総合電気的長さを有する導電性条片を具備する、請求項1に記載のアンテナ装置。

5. 前記少なくとも2つの巻線の各々はさらに軸を有しかつ前記少なくとも2つの巻線のうちの他のものの前記軸に対し同軸に配置されている単一平面導電性ループを備えた、請求項1に記載のアンテナ装置。

6. 無線機および可動ハウジング要素を含む電子装置であって、

第1のインピーダンス値を有する平衡導電性電磁エネルギー放射または受信エレメント、

回転軸の回りに互いに回転可能な少なくとも2つの部分を有し、該少なくとも2つの部分のうちの1つは前記可動ハウジングに結合されかつ前記少なくとも2つの部分のうちの他のものは前記電子装置に結合されたヒンジ装置、そして

前記無線機および前記導電性電磁エネルギー放射または受信エレメントの間に電気的に結合され、前記少なくとも2つのヒンジ部のうちの前記1つに配置された第1の巻線および前記少なくとも2つのヒンジ部のうちの前記他のものに配置された第2の巻線を有し、かつ前記無線機の第2のインピーダンス値を前記第1のインピーダンス値に整合させるためのインピーダンス変換部および前記平衡放射または

明 細 書

電子装置のためのアンテナ

発明の背景

この発明は一般的にはアンテナおよび無線機器のためのアンテナ結合装置に関し、かつより特定的には、可動ハウジングエレメントに装着されかつ携帯用無線送受信機に結合されたアンテナ構造に関する。

携帯用無線機器のためのアンテナは効率および信頼性の領域で特定の問題を生じる。好ましくは、アンテナは無線機の動作する波長に関係する大きさとすべきであり、かつ導電性または吸収性の材料から離れた位置に配置されるべきである。しかしながら、これらの基準に合致し得る外部に露出したアンテナはアンテナの寿命を短縮する摩損および騒音にさらされる。

アンテナを携帯用無線電話のハウジングの内部の位置に配置することが可能なことが示されている。例えば、本発明の譲渡人に譲渡された米国特許第5,014,346号および第5,170,173号を参照。これらの米国特許に開示されたアンテナはハウジングの折りたたみ要素(flip element)に配置され、それによってアンテナをハウジングの残りの部分から引き離しかつアンテナの放射/受信エレメントのための保護を実現する。アンテナ

ナに対するおよびアンテナからの結合はヒンジの関節部またはナックル部(knuckle)に配置された容量性または誘導性(トランスフォーマ)結合によって実現される。回転ジョイントを介する他の結合技術はちょうつがいになった(hinged)エレメントを構成しするために柔軟性あるばねワイヤ素子または細い同軸ケーブルを使用する。これらの技術のいずれも問題がある。すなわち、同軸ケーブルはかさばり、機械的なノイズが大きく、かつ疲労障害を生じやすく、一方接触形のコネクタは電気的なノイズが大きくかつ摩損しやすい。ガラスのような媒体を介してアンテナへ固定結合することは、セルラ無線電話のアンテナを車輦の窓ガラスに装着するために一般に使用されてきており、結合エレメントの移動に関連する問題を受けない。そのような固定結合技術の教示は本発明の実施例にとっては限られた価値しかない。

無線機ハウジングにまたは折りたたみ要素にアンテナを配置することはアンテナの形状に妥協を必要とするであろう。これらの妥協に対して補償を行なうためには携帯用無線機においてより多くの物理的容積を消費する付加的な回路を必要とする。したがって、アンテナを無線機に結合する装置において容積およびエレメントの数を最小にしながらアンテナを保護用無線機ハウジングエレメント内に含めることが望ましい。

みエレメントおよびヒンジ装置を示す断面図である。

好ましい実施例の説明

本発明を好適に利用できる電子装置は図1に示されたもののような携帯用セルラ無線電話100である。そのような携帯用無線電話は、前面に配置されかつ使用されない場合は可動折りたたみハウジング要素104によって覆うことができる、電話のダイヤル用キーパッド102のような、ユーザインタフェース要素を有する。折りたたみハウジング要素104の内側には、アンテナ放射および/または受信エレメント106が損傷を受けない安全な所に配置されている(図1では切断図で示されている)。そのような場所は無線機の残りの部分からの引き離しを提供する一方でアンテナエレメントのための物理的保護を可能にする。好ましい実施例では、折りたたみエレメントまたは折りたたみ要素104は2つのヒンジ用ナックル部(hinge knuckle)112を使用し、かつ無線機ハウジングは1つの大きな中央ナックル部114および2個の支持用ナックル部116および118を使用する。(無線電話100については単一のアンテナのみが示されているが、好ましい実施例のアンテナは他の伝統的なアンテナ構造と共に使用できることが理解されるべきである。例えば、単一のむち形(whip-style)のアンテナが携帯用無線電話の頭部に装着されかつ該携帯用無線電話のための

発明の概要

したがって、これらの問題に対処するため、本発明は第1のインピーダンス値を有しかつトランスフォーマ部分に結合された平衡導電性電磁エネルギー放射または受信部を有するアンテナを包含する。前記トランスフォーマ部分は所定の値の誘導性結合を有しかつ誘導性結合の値を実質的に変化させることなく互いに移動可能な少なくとも2つの巻線を有する。前記トランスフォーマ部分は前記第1のインピーダンス値を第2のインピーダンス値に整合させかつ前記平衡放射または受信部を不平衡に変換する。

図面の簡単な説明

図1は、本発明を使用することができる携帯用無線機送信機の斜視図である。

図2は、本発明において使用することができるアンテナ側トランスフォーマ巻線の図である。

図3は、本発明において使用することができる無線機側トランスフォーマ巻線の図である。

図4は、本発明において使用することができる同調されたトランスフォーマ結合の回路モデルを示す。

図5は、本発明において有用なアンテナを収容できる携帯用無線機送信機の折りたたみエレメントを示す分解図である。

図6は、本発明において使用することができる折りたた

みアンテナダイバシティを提供するために使用される。2つのアンテナによる手法の良く知られたスペースダイバシティの性質に加えて、本発明のアンテナはまた前に述べたむち形アンテナと共に使用された場合に偏波ダイバシティ(polarization diversity)を提供する。)。

図1の切断部においてはまた結合装置108が見えており、該結合装置108は折りたたみ要素104を無線機の残りの部分に機械的に結合するヒンジのナックル部における2つの部分に、配置されている。

前記結合装置108は携帯用無線電話のハウジングに取り付けられた中央ナックル部114における1つの巻線、または導電性ループ、および前記折りたたみ要素部分104に取り付けられた1つのヒンジ用ナックル部112における第2の巻線を有する誘導的に結合されたトランスフォーマ構造を有する。トランスフォーマ結合装置108の巻線201は折りたたみ要素のヒンジ用ナックル部112内に配置されている。図2を参照すると、巻線201は薄い単一平面の(monoplanar)金属(導電性)ループであって、0.95cmの外径および0.15cmの導電体幅を有しかつヒンジの回転軸206に対して対称である。巻線201は平衡巻線でありかつライン203および204を介してダイポールアンテナ106の両方のエレメントに結合されている。図3を参照すると、ハウジングの

中央ナックル部114における他の巻線301は薄い単一平面の金属（導電性）ループであって0.95cmの外径および0.15cmの導電体幅を有することが分かる。この巻線301は1.8pFの容量303およびライン307を介して無線機に結合されておりかつホール305を介して接地されている。したがって、このトランスフォーマ巻線は不平衡の巻線でありかつ巻線201の軸206と同軸にかつ巻線201と直接対向して維持される。巻線201および301の自己インダクタンスを打ち消すために直列容量が必要であることが分かったが、それは前記トランスフォーマは理想的なトランスフォーマではないからである。この容量については後に説明する。

2つの巻線の中心を同じ軸上に配置することにより、かつこの対称軸を前記ヒンジ用ナックル部が回転する回転軸と同軸に整列させることにより、電磁エネルギーの非接触の結合が達成される。前に述べた、ヒンジ装置を通して電磁エネルギーを転送する他の技術は可動接点によりノイズを導入するかあるいはヒンジを構成するケーブルの機械的な疲労により信頼性の問題を引き起こす。使用された誘導性結合はこれら各々の問題を回避する。

トランスフォーマ結合の電気回路的な表現が図4に示されている。分析のため、この回路図は平衡入力巻線301'および平衡出力巻線201'を示している。4つの容量($C_1 \sim C_4$)がトランスフォーマ巻線を同調させるため

対象である。好ましい実施例では、無線機の動作帯域は865MHzから895MHzの周波数範囲に広がっており（かつ、自由空間で34cmの公称波長を有し）、アンテナは図5に示される寸法を有しかつ各エレメントは0.0036cmの厚さの銅（copper）層からなる。前に述べたように、各々のダイポールアームのこれらの寸法はこの周波数帯域において4分の1波長より1.5cmだけ短縮されている。各々のアームのこの短縮によってアンテナインピーダンスの一部としての容量性リアクタンスが生成される。好ましい実施例では、この1.5cmの短縮によって1.8pFに等価な容量性リアクタンスが生成され、このリアクタンスは大きさがアンテナ側のトランスフォーマ巻線の自己誘導性リアクタンスの大きさと等しいリアクタンスである。導電性エレメント501および503はグラスファイバーおよびテフロン、プラスチックまたは他の誘電材料からなる薄い基板505上に配置されている。

このいくらかひずんだダイポールアンテナはほぼ15オームの低減された放射抵抗を有する。最適なエネルギー転送のために、アンテナインピーダンスを無線機の典型的な50オームに整合させるためにインピーダンス変換が必要である。前記トランスフォーマ結合108またはこのインピーダンス変換を達成するのに適している。巻線をさらに離して配置しかつより高いQによる低減されたトランスフォーマ帯域幅を生じるよりはむしろ、同調された結合回路

に使用されている。1つの集約（lumped）素子の容量が使用されることが本発明の特徴である。アンテナ側の巻線の2つの容量 C_3 および C_4 は、好ましい実施例では、アンテナの各々のアームをその公称の4分の1波長からいくらか短い長さに短縮して必要な容量リアクタンスを提供することによって除去している。一例として、アンテナの各々のエレメントは1.5cmだけ短縮される。

無線機側の巻線301'の2つの容量 C_1 および C_2 は、好ましい実施例の実現の際には、（適切な等価直列容量リアクタンスを有する）1つの容量で置き換えられる。無線機401の入力／出力は不平衡回路であるから不平衡巻線に対するこの単一の容量は無線機401に結合するのに充分適している。好ましい実施例では、この単一の容量は、チップ容量のような、容量部品、あるいは巻線301が設けられた基板上に印刷された平衡プレートとして実施できる。したがって、前記トランスフォーマ結合108はバラン（balun）の機能を達成することができ、すなわち平衡アンテナに結合するトランスフォーマ巻線201は平衡しておりかつ無線機に結合するトランスフォーマ巻線301は不平衡となっている。

好ましい実施例のアンテナ106は、図5に示されるように、“C”形状の平衡ダイポールである。アンテナエレメント501および503の各々は折りたたみハウジング要素104の機械的な寸法内に適合しておりかつ本質的に

の特性が、各々の巻線の自己インダクタンスをほぼ18nHに低減しかつ同時に結合対の相互インダクタンスをほぼ5nHに低減することにより、15オームから50オームのトランスフォーマへと修正されている。各々の巻線のこのような修正は帯域幅を保持が必要な容量の値を上にした述べた1.8pFの値に増大する。

前記巻線の間隔は携帯用ハウジングのナックル部の材料および折りたたみ要素のナックル部の材料によってほぼ0.18cmに維持される。無線機ハウジングのヒンジおよび折りたたみ要素104の断面を示す図6を参照されたい。無線機側の巻線301およびアンテナ側の巻線201は、好ましい本実施例では、それらのそれぞれのナックル部のプラスチック材料上に配置される。2つのナックル部の間隔はばね601によって最小に維持さればね601はヒンジの無線機ハウジング側に設置されかつばねの圧力が前記巻線を有する2つのナックル部の面を一括に押圧するように配置された移動止め（デテント：detent）603を含む。

したがって、上記アンテナおよびトランスフォーマカプらは携帯用無線電話の折りたたみ要素内に信頼性あるかつ効率的な電磁放射器を生成可能にする。該トランスフォーマカプらは非接触または同軸ケーブルを適することなく折りたたみ要素のヒンジを通して電磁エネルギーを転送しかつ単一平面アンテナを無線機に結合する。前記トランスフ

Figure 1 is a schematic diagram of a matching circuit. It consists of a "無線機" (Radio) block on the left, connected to a transformer with primary inductance 40T. The secondary of the transformer is connected to a series combination of capacitors C1 and C3, and a shunt combination of capacitors C2 and C4. The transformer has a turns ratio of 108:1. The output is connected to a load Z_ANT.

FIG. 5

FIG. 5 is a perspective view of a rectangular block 104. The block has a longitudinal slot 104 on its top surface. A separate component 501 is shown to the left of the block, featuring three circular openings. A rectangular frame 503 is positioned below the block, with dimensions 4.6CM indicated on its right and front edges. A small component 505 is attached to the frame, and a label 104 is also present near the bottom left corner of the frame.

[illegible]

【公報種別】特許法第17条第1項及び特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成10年(1998)8月18日

【公表番号】特表平7-508871

【公表日】平成7年(1995)9月28日

【年通号数】

【出願番号】特願平6-524252

【国際特許分類第6版】

H01Q 1/24

H04B 1/38

H04Q 7/32

【F I】

H01Q 1/24 Z

H04B 1/38

7/26 V

手続補正書

平成10年2月13日

特許庁長官 荒井 孝 光 殿

6. 補正の対象

請求の範囲

7. 補正の内容

別紙の通り。

8. 添付書類の目録

補正請求の範囲

1通

1. 事件の表示

平成6年 特 許 願 第524252号
(PCT/US94/03008)

2. 発明の名称

電子装置のためのアンテナ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 アメリカ合衆国イリノイ州 3085、シャンバーグ、
イースト・アルゴンクイン・ロード 1803

名 称 モトローラ・インコーポレーテッド

(国 籍) アメリカ合衆国

4. 代 理 人

住 所 〒231 神奈川県横浜市中区太田町1丁目4番2

関内川島ビル 電話 045(211)2775

池内国際特許事務所

(平成4年10月15日付一括住所変更届提出済)

氏 名 (8357) 代理士 池 内 義 明

5. 補正命令の日付

口 発

特許庁

6

請求の範囲

1. アンテナ装置であって、

第1のインピーダンス値を有する平衡導電性電磁エネルギー放射または受信部、そして

前記平衡導電性電磁エネルギー放射または受信部に結合され、所定の値の誘導性結合を有するトランスフォーマーであって、該トランスフォーマーはさらに該トランスフォーマーの前記誘導性結合の値の実質的な変動なしに互いに移動可能な少なくとも2つの巻線を有し、かつ前記トランスフォーマーは(a)前記第1のインピーダンス値を第2のインピーダンス値に変換するインピーダンス変換部、および(b)前記平衡導電性電磁エネルギー放射または受信部を不平衡に変換するバラン部を含み、前記少なくとも2つの巻線の内の1つは前記平衡導電性電磁エネルギー放射または受信部に接続されて連続した導体を形成するもの、

を具備するアンテナ装置。

2. さらに、前記少なくとも2つのトランスフォーマー巻線の1つに結合され、前記少なくとも2つのトランスフォーマー巻線の前記1つの自己インダクタンスのリアクタンスの大きさに等しい大きさを有する容量リアクタンスを備えた、請求項1に記載のアンテナ装置。

3. 前記導電性電磁エネルギー放射または受信部はさらにほぼ“C”形状の単一平面導電性条片を具備する、請求項

2のインピーダンス値を前記第1のインピーダンス値に整合させるためのインピーダンス変換部および前記平衡導電性電磁エネルギー放射または受信エレメントを不平衡に変換するためのバラン部を含むトランスフォーマーであって、前記第2の巻線は前記平衡導電性電磁エネルギー放射または受信エレメントに結合して単一の引き続く導体を形成するもの、

を具備する無線機および可動ハウジング要素を含む電子装置。

7. さらに、前記少なくとも2つのトランスフォーマー巻線のうちの1つに結合され、前記少なくとも2つのトランスフォーマー巻線のうちの前記1つの自己インダクタンスのリアクタンスの大きさと等しい大きさを有する容量リアクタンスを備えた、請求項6に記載の電子装置。

8. 前記導電性電磁エネルギー放射または受信エレメントはさらにほぼ“C”形状の単一平面導電性条片を具備する、請求項6に記載の電子装置。

9. 前記平衡導電性電磁エネルギー放射または受信エレメントは所定の波長で電磁エネルギーを放射または受信するためのものであり、かつ前記放射または受信エレメントはさらに前記所定の波長の半分より所定の量だけ短い長さに等しい結合電氣的長さを有する導電性条片を具備する、請求項6に記載の電子装置。

10. 前記第1の巻線および前記第2の巻線は各々さら

1に記載のアンテナ装置。

4. 前記アンテナ装置は所定の波長を有する電磁エネルギーを放射または受信するためのものであり、かつ前記放射または受信部はさらに前記所定の波長の半分より所定の量だけ短い値に等しい結合電氣的長さを有する導電性条片を具備する、請求項1に記載のアンテナ装置。

5. 前記少なくとも2つの巻線の各々はさらに軸を有しかつ前記少なくとも2つの巻線のうちの他のものの前記軸に対し同軸に配置されている単一平面導電性ループを備えた、請求項1に記載のアンテナ装置。

6. 無線機および可動ハウジング要素を含む電子装置であって、

第1のインピーダンス値を有する平衡導電性電磁エネルギー放射または受信エレメント、

回転軸の回りに互いに回転可能な少なくとも2つの部分を有し、該少なくとも2つの部分のうちの1つは前記可動ハウジングに結合されかつ前記少なくとも2つの部分のうちの他のものは前記電子装置に結合されたヒンジ装置、そして

前記無線機および前記平衡導電性電磁エネルギー放射または受信エレメントの間に電氣的に結合され、前記少なくとも2つのヒンジ部のうちの前記1つに配置された第1の巻線および前記少なくとも2つのヒンジ部のうちの前記他のものに配置された第2の巻線を有し、かつ前記無線機の第

1に軸を有しかつ他のものの前記軸に対し同軸に配置された単一平面導電性ループを具備し、かつ前記第1の巻線および前記第2の巻線の双方の軸は前記回転軸と同軸に配置されている、請求項6に記載の電子装置。

11. 無線機および可動ハウジング要素を含むアンテナダイバシティを使用した携帯用電子装置であって、

第1のインピーダンス値を有するダイバシティのための平衡アンテナ、

回転軸の回りに互いに回転可能な少なくとも2つの部分を有し、該少なくとも2つの部分のうちの1つは前記可動ハウジングに結合されかつ前記少なくとも2つの部分のうちの他のものは前記携帯用電子装置に結合されたヒンジ装置、そして

前記無線機および前記ダイバシティのための平衡アンテナの間に電氣的に結合され、前記少なくとも2つのヒンジ部のうちの前記1つに配置された第1の巻線および前記少なくとも2つのヒンジ部のうちの前記他のものに配置された第2の巻線を有し、かつ前記無線機の第2のインピーダンス値を前記第1のインピーダンス値に整合させるためのインピーダンス変換部および前記ダイバシティのための平衡アンテナを不平衡に変換するためのバラン部を含むトランスフォーマーであって、前記第2の巻線は前記ダイバシティのための平衡アンテナに結合して単一の引き続く導体を形成するもの、

を具備する無線機および可動ハウジング要素を含むアンテナダイバシティを使用した携帯用電子装置。